M. Dangeard fait la communication ci-dessous :

Le genre *Chlorella* et la fonction chlorophyllienne;

PAR M. P.-A. DANGEARD.

Pour montrer que la partie utile du spectre dans la fonction chlorophyllienne correspond aux bandes d'absorption de la chlorophylle, on a suivi jusqu'ici trois méthodes : 1° la méthode des écrans absorbants; 2° la méthode du spectre; 3° la méthode du microspectre.

Dans la méthode des écrans, on emploie deux cloches de verre à double paroi : l'une renferme une solution de bichromate de potasse et ne laisse passer que les radiations qui s'étendent du rouge au jaune; la seconde renferme de l'oxyde de cuivre ammoniacal et donne passage au bleu, à l'indigo et au violet.

On peut constater que les plantes vertes placées sous la première cloche assimilent avec une énergie beaucoup plus grande que celles qui sont recouvertes par la seconde cloche.

La méthode du spectre consiste à disposer des feuilles de bambou à l'intérieur d'éprouvettes remplies d'eau et renversées sur les cuves à mercure; ces tubes sont placés dans les diverses régions d'un spectre : l'oxygène résultant de la décomposition de l'anhydride carbonique s'accumule à l'extrémité des éprouvettes; la quantité de ce gaz mesure l'activité de l'assimilation suivant les diverses radiations.

Cette méthode ne donne de résultats que pour la région la moins réfrangible du spectre.

La 3e méthode utilise l'avidité que montrent certaines Bactéries pour l'oxygène : un microspectre solaire étant projeté sur un filament d'Algue, les Bactéries offrent un maximum d'accumulation dans le rouge et un second amas plus petit dans la région bleue et violette.

Nos recherches sur les propriétés du *Chlorella* nous ont fait découvrir une méthode bien supérieure aux précédentes puisque l'Algue *se charge elle-même de photographier les radiations utiles du spectre*.

Dans la Note préliminaire que nous avons publiée à ce sujet[1], nous avons reproduit le dessin formé par l'Algue sur les parois d'un flacon rempli de liquide de KNOP.

Nous avons renouvelé plusieurs fois cette expérience en plaçant les flacons de culture dans des positions différentes par rapport aux fenêtres de notre laboratoire : ainsi pouvons-nous montrer plusieurs photographies présentant des lignes analogues d'une grande finesse et d'une régularité parfaite.

Il était intéressant de suivre le développement de ces lignes. Le *Chlorella* formant un mince dépôt au fond des flacons, on pouvait croire que ces bandes vertes naissent à partir du fond du flacon et se développent de bas en haut. Il n'en est rien : les cellules de l'Algue existent partout en une fine poussière sur les parois verticales du flacon; mais c'est seulement suivant les radiations qui conviennent le mieux aux cellules, soit par leur intensité, soit par leur nature, que l'Algue se multiplie activement et photographie ainsi en *vert* ces radiations.

Ainsi, l'Algue dessine d'abord les radiations les plus actives : les lignes apparaissent sensiblement avec leurs dimensions définitives; l'intensité de la couleur verte seule augmente avec la multiplication des cellules et l'épaisseur de la couche formée par le *Chlorella*; ces lignes se trouvent à la partie postérieure du flacon.

Au bout de quelque temps, l'Algue se développe également sur la face antérieure, puis *beaucoup plus tard* sur les parois latérales, là où l'intensité lumineuse est faible.

Le *Chlorella*, par l'avance ou le retard qu'il éprouve dans sa multiplication, indique donc nettement les conditions suivant lesquelles les radiations se transmettent sur les parois internes d'un flacon rempli d'eau. On peut même dire qu'à cet égard, il nous renseigne beaucoup plus vite et mieux que la physique, qui éprouve quelque difficulté à déterminer exactement dans ces mêmes conditions l'intensité, la position exacte et la nature des radiations.

Ainsi, pour montrer qu'il s'agit bien, dans le cas présent, d'une sensibilité spéciale aux radiations, avons-nous dû songer à simplifier le problème.

1. DANGEARD (P.-A.), *Bullet. Soc. bot. Fr.*, séance du 25 juin 1909.

On prend un plus ou moins grand nombre de ces tubes cylindriques qui servent à la culture des Bactéries et on les ensemence avec le *Chlorella*; ces tubes sont disposés verticalement en face d'une fenêtre, à des distances variables. La lumière qui vient de la fenêtre dessine derrière chaque tube un rectangle lumineux dont l'intensité diffère selon l'éloignement du tube. L'Algue en se développant *dessine exactement ce rectangle*, dont la couleur verte est en rapport, comme *intensité*, avec celle des radiations elles-mêmes.

L'Algue inscrit donc sa sensibilité vis-à-vis des diverses intensités lumineuses, et l'expérience peut être réalisée de plusieurs manières.

Il y a là matière à de nombreuses recherches. Ce premier point étant établi, nous allons mettre en évidence cette même sensibilité à l'égard de la *nature* même des radiations.

On trouve maintenant dans le commerce des écrans trichromes et des écrans monochromatiques qui transmettent assez exactement le spectre solaire entre l'extrême rouge et le violet.

Nous nous sommes servi d'abord des écrans trichromes qui séparent le spectre en trois parties.

Deux dispositifs ont été employés : les cultures du *Chlorella* ont été faites soit dans des cuves rectangulaires, à faces parallèles, soit dans des éprouvettes cylindriques placées horizontalement. Ces cultures ont été soumises à l'action de la lumière solaire, après passage au travers des trois écrans : comme terme de comparaison, une partie de ces mêmes cultures recevait la radiation totale ou en était privée au moyen d'un écran noir.

Nous ne pouvons donner ici le détail des expériences; mais les épreuves que nous communiquons à la Société montrent que ces dispositifs simples et peu coûteux permettent de montrer le rôle prépondérant des radiations les moins réfrangibles du spectre dans les fonctions chlorophylliennes : le *Chlorella* a photographié par son développement la région du rouge et de l'orangé; ce développement est très faible dans le violet et nul dans le vert, comme à l'obscurité; il est très abondant dans la région de la culture qui reçoit la radiation totale.

Partant de là, nous avons fait construire deux appareils avec les écrans monochromatiques.

Dans le premier, une cuvette de culture à faces parallèles correspond à chaque écran ; dans le second, les diverses parties d'un même tube horizontal reçoivent respectivement les radiations de chaque écran ; deux portions du même tube, l'une éclairée, l'autre obscure, servent de témoins.

Le premier appareil seul a fonctionné pendant un mois à la lumière diffuse : l'Algue s'est développée uniquement en face des écrans α et β et en plus grande abondance dans le dernier. Or l'écran α transmet les radiations de l'extrême rouge à 650 et l'écran β donne les radiations comprises entre 660 et 610 avec faible bande λ 690.

Ici encore *l'Algue inscrit elle-même sa sensibilité vis-à-vis de la nature des radiations.*

Les résultats seront plus probants encore avec le second appareil : on peut en être certain d'avance d'après les observations faites avec les écrans trichromes et que nous avons rapportées précédemment.

Nous espérons que les deux instruments précédents pourront servir comme appareils de démonstrations dans les cours de physiologie végétale.

On peut les utiliser de deux façons :

1° Dans la méthode rapide, la culture d'Algue étant en bon état, on agite le liquide de façon à disséminer également les cellules au sein du flacon : le dépôt formé par ces cellules sera ainsi de même épaisseur en tous les points. Au moment où le soleil arrive sur l'appareil, les bulbes d'oxygène commencent à se former : leur production cesse quelques minutes après le passage du soleil. Le nombre de bulbes — facile à compter — qui se produit en face de chaque écran permet d'apprécier l'importance de chaque partie du spectre dans la décomposition de l'anhydride carbonique.

2° Dans la méthode lente, c'est l'abondance ou l'absence de l'enduit vert produit par le *Chlorella* qui marque et dessine le degré d'utilité de chaque portion du spectre dans la fonction chlorophyllienne.

Les deux méthodes ne concordent pas d'une façon absolue : si les bulbes d'oxygène se forment en nombre beaucoup plus grand derrière l'écran β, c'est-à-dire dans l'orangé, la décompo-

sition de l'anhydride carbonique est possible également dans les autres portions du spectre et même dans le vert, c'est-à-dire derrière l'écran δ qui s'étend entre les longueurs d'onde 555 à 595.

Il nous semble donc que, parmi les radiations susceptibles d'effectuer la décomposition de l'anhydride carbonique, quelques-unes sont incapables de maintenir la cellule verte à l'état qui rend possible cette décomposition.

Nous avons fait une autre observation qui nous a fort intrigué.

Une cuvette à faces parallèles ne recevait que les radiations passant au travers des trois écrans trichromes et d'un écran plus large formé par un papier noir épais ne laissant passer aucune lumière. A notre grand étonnement, au moment du passage du soleil des bulbes d'oxygène se sont produites derrière l'écran de papier noir et en nombre presque aussi grand qu'en face les écrans trichromes. L'observation a été répétée plusieurs fois avec les même résultats ; elle exige, pour bien réussir, que la culture soit en bon état de végétation, et que le soleil soit chaud et vif.

Nous nous garderons de conclure prématurément : à s'en tenir cependant aux apparences, il semble que la décomposition de l'anhydride carbonique dans la fonction chlorophyllienne puisse se faire en l'absence des radiations lumineuses. Il est difficile, pour expliquer le phénomène, en effet, de faire intervenir la lumière diffuse, car la formation des bulles cesse quelques minutes après la disparition du soleil.

Si les rayons thermiques sont à eux seuls incapables d'effectuer la décomposition de l'anhydride carbonique, il devient nécessaire, pour expliquer cette dernière expérience, de faire intervenir des rayons spéciaux qui seraient mélangés aux rayons lumineux et aux rayons thermiques.

On voit combien l'étude de la fonction chlorophyllienne, reprise en utilisant la sensibilité spéciale du *Chlorella*, peut nous réserver de surprises.

Nous avons naturellement cherché à soumettre les cultures de *Chlorella* à l'action d'un spectre solaire pur : l'appareil est construit, mais l'époque de l'année est peu favorable ; il faut, en

effet, pour assurer le développement de l'Algue une intensité lumineuse suffisante.

Dès maintenant, nous pouvons cependant affirmer, avec la certitude la plus complète fournie par la méthode des écrans, que *le* Chlorella *est susceptible de photographier les radiations utiles du spectre dans la position même qu'elles occupent.*

M. Rouy offre à la Société le XIe volume de sa *Flore de France* et en fait en quelques mots l'analyse. M. le Président remercie le donateur.